

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-10246

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

(51)Int.Cl.⁶
A 61 B 6/00

識別記号 庁内整理番号
300 D 7517-2J
X 7517-2J
360 Z 7517-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁)

(21)出願番号

特願平6-173406

(22)出願日

平成6年(1994)6月30日

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 柴田 幸一

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所三条工場内

(72)発明者 田中 修二

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所三条工場内

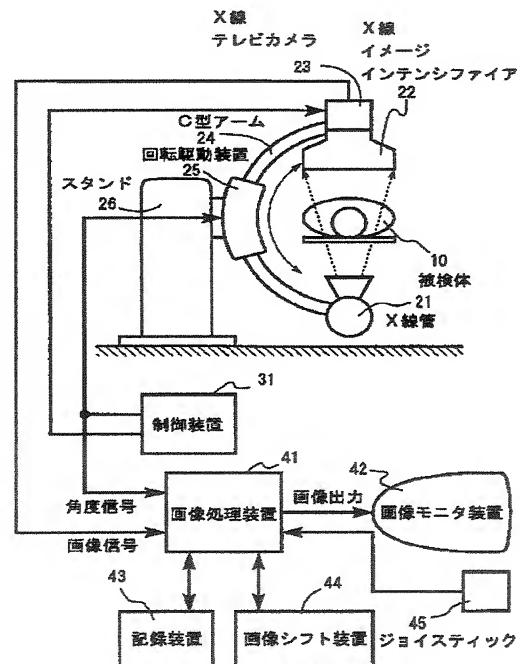
(74)代理人 弁理士 佐藤 祐介

(54)【発明の名称】回転型X線撮影装置

(57)【要約】

【目的】注目部位を、どの角度方向からの画像においても一定位置に表示して、観察し易くする。

【構成】画像モニタ装置42に表示された2つの角度方向の画像において注目部位の位置をジョイスティック45で支持すると、画像シフト装置44が、その2つの画像における位置とそれら画像の角度から、注目部位を一定位置に表示するためのシフト量を計算して、その量だけ各画像をシフトさせる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、被検体を透過したX線が入射させられてX線透過像の画像信号を得るX線撮像手段と、これらX線照射手段とX線撮像手段とを一体に回転させる手段と、該回転の角度に応じた角度信号を得る手段と、上記画像信号を、その角度信号とともに記録する手段と、少なくとも2つの角度の画像信号が与えられてそれらの画像を表示する画像表示手段と、該画像表示手段により表示された2つの画像に現われている所定の同一部分をそれぞれ指定する手段と、それぞれの画像上の指定位置から他の角度の画像において上記の部分が位置するであろう位置を求めてこれに応じて各角度の画像の全体をそれぞれシフトさせる画像シフト手段とを有することを特徴とする回転型X線撮影装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、X線イメージインテンシファイアおよびX線テレビカメラを用いてX線画像信号を得、これを画像モニタ装置で表示する回転型X線撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、X線管と、X線イメージインテンシファイアおよびX線テレビカメラを組み合わせた撮像系とを、C型アームなどと呼ばれる1つの保持機構に保持させ、この保持機構の全体を被検体の回りに回転させることにより被検体の周囲の各角度方向からのX線画像を撮影してX線画像信号を得、これを画像モニタ装置で表示する回転型X線撮影装置が知られている。

【0003】 そして、このような回転型X線撮影装置を用いて、DA（デジタルアンギオグラフィ）あるいはDSA（デジタルサブトラクションアンギオグラフィ）による血管造影撮影などが行なわれる。このような場合、被検体の周囲に上記保持機構の全体を回転させながら、一定の回転角度ごとにX線画像信号を得て、リアルタイムで表示するとともに記録したり、あるいはいったん記録した画像信号を再生して表示したりする。画像信号は、各角度方向から得られており、表示すべき画像は多数枚となるが、それら多数枚の画像はそのまま画像モニタ装置の画面上に並べて表示されるのが普通である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のように角度方向の異なる画像をそのまま表示するには、注目部位の位置が画像ごとに異なり、観察しづらいという問題がある。すなわち、たとえば頭部の動脈瘤を観察しようとする場合、その動脈瘤の位置は事前にはわからないのが通常であるから、その動脈瘤の位置を回転中心に一致させることはできない。そのため、動脈瘤の位置が回転中心から偏位していることとなり、角度の異なる画像ではその動脈瘤の画面上での位置が異なって、

2

非常に観察しにくいものとなる。

【0005】 この発明は、上記に鑑み、注目部位が回転中心から偏位している場合でも、どの角度方向からの画像においても同じような位置に注目部位が表示されるようにして、観察し易いように改善した、回転型X線撮影装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明による回転型X線撮影装置においては、被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、被検体を透過したX線が入射させられてX線透過像の画像信号を得るX線撮像手段と、これらX線照射手段とX線撮像手段とを一体に回転させる手段と、該回転の角度に応じた角度信号を得る手段と、上記画像信号を、その角度信号とともに記録する手段と、少なくとも2つの角度の画像信号が与えられてそれらの画像を表示する画像表示手段と、該画像表示手段により表示された2つの画像に現われている所定の同一部分をそれぞれ指定する手段と、それぞれの画像上の指定位置から他の角度の画像において上記の部分が位置するであろう位置を求めてこれに応じて各角度の画像の全体をそれぞれシフトさせる画像シフト手段とを有することを特徴とする。

【0007】

【作用】 2つの角度から撮影したX線画像において、注目部位が回転中心から偏位している場合には、その注目部位は異なる位置に現われることになる。ところが、2つの画像において、同一の注目部位と思われる位置を指定することにより、その画像での偏位量を入力すれば、それらの画像の角度から原画像（実際の被検体内）での偏位量を算出することは可能である。そこで、その算出した原位置より、他の角度での画像において、その注目部位がとるであろう位置は計算できる。その位置から基準位置までの距離だけ、画像全体をシフトさせれば、その注目部位は基準位置に表示されることになる。これをすべての角度の画像について行なえば、注目部位は、すべての角度の画像で同じ位置に現われることになり、観察し易くなる。

【0008】

【実施例】 以下、この発明の好ましい一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1において被検体10がベッドの天板に横たえられており、この被検体10を挟むようにX線管21、およびX線イメージインテンシファイア22とX線テレビカメラ23とを組み合わせたX線撮像系が対向配置される。これらX線管21とX線撮像系とはC型アーム24の両端に保持されており、このC型アーム24は回転駆動装置25によって保持され、かつこれによってC型アームの円弧方向（矢印で示す）に回転駆動されるようになっている。この回転駆動装置25は、検査室の床面に設置されたスタンド26により保持されている。

【0009】上記の回転駆動装置25は、制御装置31によりその回転角度の制御がなされており、またX線テレビカメラ23もこの制御装置31によりフレーム同期の制御がなされている。そのため、X線テレビカメラ23からは所定の角度ごとに各フレームのX線画像信号が输出されることになる。この画像信号は画像処理装置41に送られ、さらに画像モニタ装置42に送られてリアルタイムで表示される。同時に、この画像信号は記録装置43に送られ、制御装置31から送られる角度信号とともに記録される。

【0010】たとえば、頭部の回転DAを行なう場合、被検体(患者)10に造影剤を注入した後、回転駆動装置25によりC型アーム24を回転させて、これに取り付けられたX線管21、X線イメージインテンシファイア22及びX線テレビカメラ23の全体を回転させる。このような回転中にX線テレビカメラ23から得られるX線画像信号が画像処理装置41に取り込まれる。こうして撮影される画像には、血管内に注入された造影剤が表示されており、動脈瘤なども写っている。この回転角度は通常90°程度とされる。この場合、注目部位である動脈瘤は、その位置が事前にわかっていることはないことが多いので、画面中心にとらえられることはほとんどない。

【0011】被検体10において、たとえば動脈瘤が図2に示すように点Pにあるとすると、この動脈瘤はX線管21の焦点Fから出たX線によりX線イメージインテンシファイア22の受像面27では点Qに投影されることになる。得られた画像での位置をX-Y座標系で表わせば、点Qの位置は(x, y)ということになる。なお、回転中心軸が画像の中央に投影されるものとしており、この画像の中央に現われる回転中心軸をY軸とし、それに直角な方向をX軸としている。

【0012】ここで、C型アーム24に取り付けられたX線管21、X線イメージインテンシファイア22及びX線テレビカメラ23の全体がたとえば0°から180°まで回転したとすると、0°(図2に示した状態)では図3の(イ)のような画像が得られ、角度がα、βとなつたとき順次(ロ)、(ハ)のような画像が得られ、点Qの位置(X方向位置)が画像の中央付近に近づいてくる。そして角度が90°となつたときは図3の(二)に示すように、点Qの位置は画像の中央となり、角度が180°となつたときは同図(ホ)に示すように点Qの位置は同図(イ)とは左右対称な位置となる。なお、Y方向は上記のように回転中心軸に平行な方向であるから、どの角度の画像においてもY方向の位置は変わらない。

【0013】X線ビームはX線管21の焦点Fから放射されるため、実際には平行なものではないが、平行なものと仮定するなら、図4に示すように角度αでの点Pの投影位置(X方向位置)がaである場合、

$$a = r \cdot \cos \alpha$$

が成り立つ。ここで、rは点Pの回転中心からの距離である。この角度αからさらに角度β及びγだけ回転したときのPの投影位置(X方向位置)がb, cであるとすると、同様に

$$b = r \cdot \cos (\alpha + \beta)$$

$$c = r \cdot \cos (\alpha + \gamma)$$

が成り立つ。そこで、これから、

$$b / |\cos (\alpha + \beta)| = c / |\cos (\alpha + \gamma)|$$

10 が得られ、これをαについて解くことによりαが求められる。

【0014】任意の角度αを始点として回転を始め、その回転中に多数の画像を得て記録したとする。この場合、角度αからの回転角度βでの画像と、角度αからの回転角度γでの画像とを画像モニタ装置42で表示し、それら2つの画像において映し出されている同一の動脈瘤の部分を、ジョイスティック45(あるいはマウスなどの他のポインティングデバイス)を用いて指定する。すると、上記のb, cの入力ができたことになる。そのため、上記のようにこのb, cの値と角度β, γの値とを用いて開始角度αを求めることができる。つまりその開始角度αがわかっていないなくても、その角度αを求めることができるわけである。このような計算が画像シフト装置44で行なわれる。

【0015】そして、角度αが求められれば、開始角度αからの回転角度がθである他の画像において動脈瘤が現われる位置(X方向位置)Sは、

$$S = r \cdot \cos (\alpha + \theta) = b \cdot [|\cos (\alpha + \theta)| / |\cos (\alpha + \beta)|]$$

30 で求めることができる。この距離Sだけ画像の全体をシフトさせれば、動脈瘤はその角度θの画像において中央に位置することになる。このような計算と画像のシフト操作が表示すべき画像のすべてについて画像シフト装置44で行なわれる。

【0016】こうしてシフトされた画像が画像モニタ装置42で表示するなら、それら表示されたすべての画像において注目部位である動脈瘤はついに画像の中心に現われる。たとえば、図3の例でいうと、点QがX方向においてどの画像においても中央に現われることになる。

40 そのため、注目部位が画像によって移動することがなくなるので、非常に観察し易いものとなる。

【0017】なお、上記ではX線ビームが実際には放射状であるにもかかわらず平行であると仮定しているので若干のずれが生じる。これを避けたければ、X線ビームが放射状となっていることによる位置(焦点Fからの距離)に応じた拡大率を加味して補正すればよい。しかし上記のように若干の位置ずれがあつても実用上は問題ない。すなわち、注目部位がどの画像でも同じ位置に現われるようによくすることは観察のし易さのためであつて、概略同じような位置に現われるようにするだけでそれを実

現することができるからである。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の回転型X線撮影装置によれば、どの角度方向からの画像においても同じような位置（たとえば中央部）に注目部位が表示されるので、観察し易くなる。たとえば動脈瘤等の形状が観察し易くなつて診断に役立つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の模式的なブロック図。

【図2】X線ビームによる投影を説明する図。

【図3】各角度方向で得られた画像を示す図。

【図4】各角度方向からの投影位置を説明する図。

【符号の説明】

* 10 被検体

21 X線管

22 X線イメージインテンシファイア

23 X線テレビカメラ

24 C型アーム

25 回転駆動装置

26 スタンド

31 制御装置

41 画像処理装置

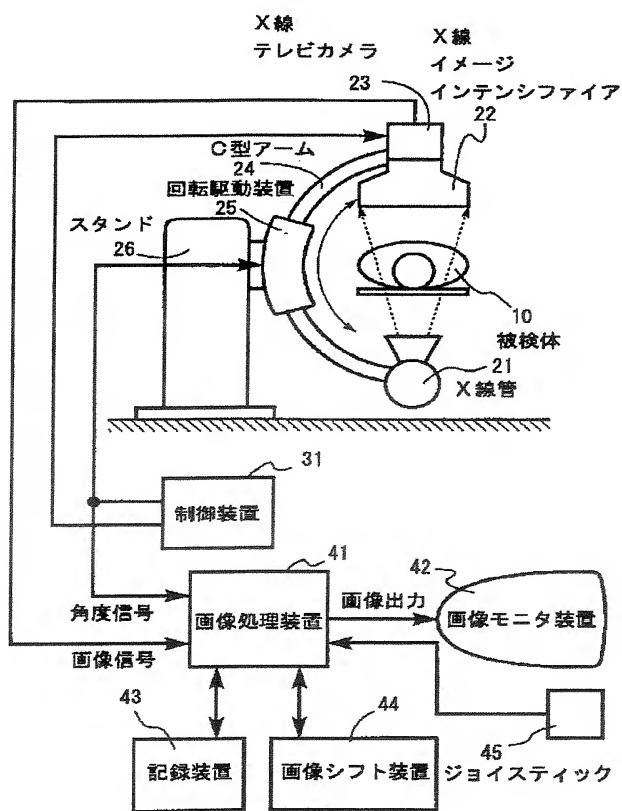
42 画像モニタ装置

43 記録装置

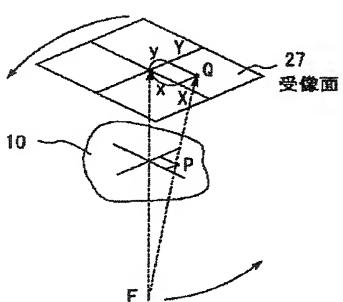
44 画像シフト装置

* 45 ジョイスティック

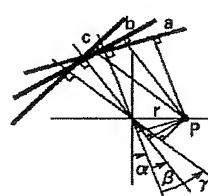
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

